



## Laboratoire Léon Brillouin

**F. Onufrieva**

*Laboratoire Léon Brillouin, CEA-CNRS*

***Rôle des fluctuations de spin et des « Cu-O bond stretching phonons » pour l'appariement supraconducteur et les anomalies électroniques dans les cuprates à haute température critique.***

**Mardi 30 mars 2010 à 14h30**

Salle de conférence 15 – Bâtiment 563

Après plus de vingt ans de recherche, le mécanisme de la supraconductivité dans les cuprates à haute  $T_c$  est encore méconnu. Il existe cependant une indication expérimentale importante : la signature d'un boson (une énergie caractéristique, différente de l'énergie du gap supraconducteur) est vue dans de nombreuses propriétés électroniques—on suspecte le boson sous-jacent d'être le médiateur de la supraconductivité. Comme cette énergie caractéristique est différente pour différentes propriétés électroniques, l'identification du boson n'est pas simple ; sa nature est l'objet d'un débat actuel très chaud. Le rôle de la théorie est de tester les bosons candidats (fluctuations de spin, phonons, ...) : Premièrement, des formules analytiques reliant chaque anomalie électronique aux caractéristiques du boson candidat (à son énergie, à ses vecteurs d'onde...) doivent être établies afin de pouvoir les extraire des données expérimentales électroniques et les comparer à celles mesurées indépendamment (neutrons). Deuxièmement, le même scénario devrait pouvoir expliquer les autres propriétés non conventionnelles des cuprates à haute  $T_c$ , ou au moins une large part. Finalement et crucialement, le boson candidat doit conduire vers le comportement correct des caractéristiques supraconductrices, notamment vers la symétrie  $d$  du gap supraconducteur, sa dépendance du dopage contraire de celle de  $T_c$ , et sa forte valeur.

Je vais présenter notre théorie qui teste deux bosons différents, le mode de résonance de spin et le « Cu-O bond stretching phonon ». C'est une théorie dynamique non linéaire du type d'Eliashberg mais qui en plus de la dépendance en énergie des fonctions de Green tient compte de leur dépendance en vecteur d'onde, ce qui est crucial dans le cas de l'appariement  $d$ -wave, de la forte anisotropie électronique connue dans les cuprates et de l'extension limitée des bosons dans la zone de Brillouin. Les équations sont traitées de façon self-consistante. Je parlerai d'abord de l'effet des fluctuations de spin seules et je montrerai que de nombreuses anomalies électroniques, ainsi que l'appariement supraconducteur, peuvent être compris au sein du scénario de fort couplage électron-spin [1]. Ensuite je présenterai nos résultats actuels concernant le rôle des « Cu-O bond stretching phonons », les phonons interagissant le plus fortement avec les électrons [2].

1. F. Onufrieva, P. Pfeuty, Phys. Rev. Lett., **102** 207003 (2009)
2. D. Reznik, Adv. Cond. Mat. Phys., **2010**, ID 523549 (2010)

**Formalités d'entrée :** Contacter le Secrétariat pour votre autorisation d'entrer sur le Centre de Saclay :

Chantal MARAIS Tél. 01 69 08 52 41 - Fax : 01 69 08 95 36 - e.mail : [cmarais@cea.fr](mailto:cmarais@cea.fr).

Le délai minimum est de 24 heures pour les ressortissants des pays de l'Union Européenne et de 5 jours pour les autres.

**Sans autorisation, vous ne pourrez entrer sur le Centre de Saclay. Dans tous les cas, se munir d'une pièce d'identité.**